

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENSARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 11 OCT 2004

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P01681WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02455	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A61M1/16		
Anmelder REUL, Helmut et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 12 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 21 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 07.10.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Böttcher, S Tel. +49 89 2399-2875 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-22 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-88 eingegangen am 31.07.2004 mit Schreiben vom 28.07.2004

Zeichnungen, Figuren

1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung,
☒ Ansprüche Nr. 19,20,24,25,34,35,39,40,49,50,54,55,64,65,69,70,80,81,84,85

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht *(genaue Angaben)*:
☒ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen *(machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben)* oder die obengenannten Ansprüche Nr. 19,20,34,35,49,50,64,65,80,81 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte *(genaue Angaben)*:

siehe Beiblatt

- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 24,25,39,40,54,55,69,70,84,85 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
☒ zusätzliche Gebühren entrichtet.
☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02455

2. ☐ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.

3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3

☐ erfüllt ist.

☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:

siehe Beiblatt

4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:

☐ alle Teile.

☒ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. 1-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83, 86-88 beziehen.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83, 88

Nein: Ansprüche 86, 87

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83

Nein: Ansprüche 88

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche 1-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83, 86-88

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Der in den Ansprüchen 19,20,34,35,49,50,64,65,80 und 81 benutzte Ausdruck "Momentengleichgewicht" ist unklar und läßt den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieser Ansprüche nicht klar ist (Artikel 6 PCT).

Zu Punkt IV

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

Diese Behörde hat festgestellt, daß die internationale Anmeldung mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen enthält, die nicht durch eine einzige allgemeine erfinderische Idee verbunden sind (Regel 13.1 PCT), nämlich:

- I: Ansprüche 1-9
- II: Ansprüche 10-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83
- III: Ansprüche 86-88

Die Gründe dafür sind die folgenden:

Die drei unabhängigen Ansprüche 1, 10 und 86 der drei Erfindungen beziehen sich sämtlich auf einen intravenösen Oxygenator mit einem Faserbündel, dessen Fasern mit einem ersten und einem zweiten Anschluß an ein Gasleitsystem (Gaszufuhr und -abfuhr) angeschlossen sind, so daß Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann.

Anspruch 1 enthält darüber hinaus das Merkmal, daß das Faserbündel durch eine relative Verdrehung der ersten Anschlüsse gegenüber den zweiten Anschlüssen der Fasern um eine Längsachse des Oxygenators tordiert ist und daß ein in Reihe angeordnetes benachbartes Faserbündel mit dem ersten Faserbündel gleichsinnig tordiert ist.

Gemäß der Angabe in der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung (siehe Seite 3, Zeilen 13-20) bewirkt die Torsion des Faserbündels eine dichtere Packung der Fasern und die Entstehung vieler langgezogener, flacher Schlitze zwischen den Fasern als

Strömungskanäle für das Blut. Dadurch wird angeblich der Gasaustausch verbessert.

Gemäß Anspruch 10 enthält der Oxygenator zusätzlich folgende Merkmale:

Die Anschlüsse sind mit einem ersten bzw. einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar. Die Faserhalter sind Gleitkörper und gegeneinander verdrehbar um die Längsachse des Oxygenators gelagert. Optional sind die Faserhalter zusätzlich längs dieser Achse verlagerbar.

Dies bewirkt eine überwiegend rechtwinkelige Anströmung der Fasern, dadurch daß sich die Fasern beim Zusammenschieben der Anschlüsse nach außen wölben (siehe Seite 5, Zeilen 13-32 der Beschreibung, Fig. 3).

Es wird darauf hingewiesen, daß gemäß Anspruch 10 die Fasern im Gebrauchszustand nicht unbedingt tordiert sein müssen. Lediglich die Faserhalter müssen gegeneinander drehbar gelagert sein.

Zusätzlich zu den allen drei Ansprüchen gemeinsamen Merkmalen enthält Anspruch 86 die folgenden Merkmale:

Der Oxygenator enthält mindestens ein weiteres Faserbündel und einen gasdurchströmbaren Mischkanal zwischen verschiedenen Anschlüssen.

Dieser Mischkanal soll einen parallelen Strom zur Durchströmung der Fasern erzeugen (siehe Anspruch 86).

Gemäß Anspruch 86 müssen die Faserbündel weder tordiert noch die Faserhalter drehbar oder längs verlagerbar gelagert sein.

Die einzige Verbindung zwischen den Gegenständen der Ansprüche 1, 10 und 86 besteht darin, daß sich alle drei Ansprüche auf einen intravenösen Oxygenator beziehen, der ein Faserbündel mit zwei Anschlüssen enthält. Diese gemeinsamen Merkmale dienen dazu, den Oberbegriff der Erfindungen festzustellen, der im übrigen aus dem Stand der Technik bekannt ist. Diese Merkmale sind jedoch keine "besonderen technischen Merkmale", die im Sinne von Regel 13.2 PCT einen Beitrag der Erfindung zum Stand der Technik bestimmen.

Die unterscheidenden Merkmale der Ansprüche 1, 10 und 86 beziehen sich dagegen auf unterschiedliche technische Konzepte, zwischen denen kein Zusammenhang besteht und die unterschiedliche, voneinander unabhängige technische Effekte haben.

Es kann also keine einzige erfinderische Idee festgestellt werden, die die Erfindungen

verbinden könnte, so daß zwischen den Ansprüchen 1, 10 und 86 a priori keine Einheitlichkeit besteht.

Zusätzlich wird darauf hingewiesen, daß zwischen den verschiedenen unabhängigen Ansprüchen der 2. Erfindungsgruppe (Ansprüche 10, 26, 41, 56 und 71) ebenfalls keine Einheitlichkeit besteht.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:
D1: EP-A-0 631 790 (ELECTROMEDICS INC ;HATTLER BRACK G (US))
D7: US-A-5 037 383 (VASLEF STEVEN N ET AL)

Erste Erfindung (Ansprüche 1-10)

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator zur Sauerstoffanreicherung von Blut gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator dadurch, daß ein weiteres Faserbündel vorhanden ist, das entlang des Oxygenators in Reihe mit dem ersten Faserbündel angeordnet ist und mit diesem gleichsinnig tordiert ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, eine homogenere Strömung zu erzeugen.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel

33(3) PCT):

Keines der im Recherchenbericht zitierten Dokumente offenbart eine Konstellation von zwei oder mehreren in Reihe liegenden, gleichsinnig tordierten Faserbündeln. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß eine besonders gute Strömung entlang von Fasern über eine lange Fließstrecke des Blutes erzeugt wird, ohne daß die einzelnen Fasern zu instabil oder zu lang werden.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zweite Erfindung (Ansprüche 10-18, 21-23, 26-33, 36-38, 41-48, 51-53, 56-63, 66-68, 71-79, 82, 83)

Ansprüche 10-18, 21-23

Art. 6 PCT

Der Anspruch 10 wird nicht, wie in Artikel 6 PCT vorgeschrieben, durch die Beschreibung gestützt, da sein Umfang über den durch die Beschreibung und die Zeichnungen gerechtfertigten Umfang hinausgeht. Die Gründe dafür sind die folgenden:

In der Beschreibung (siehe Seite 8, letzter Absatz) ist angegeben, daß die Faserhalter sich im Innenraum des Faserbündels befinden und als Gleitkörper ausgebildet sind, die auf einem zentralen Katheter gleiten. Eine Ausführungsform, bei der die Faserhalter als Gleitkörper außerhalb des Faserbündels angeordnet sind, wie sie gemäß Anspruch 11 möglich wäre, ist daher in der Beschreibung nicht offenbart. Bei einer derartigen Ausführungsform wäre außerdem unklar, worauf die Faserhalter dann gleiten würden.

Für die Beurteilung der Neuheit und erfinderischen Tätigkeit wird daher davon ausgegangen, daß sich die Faserhalter im Innenraum der Faserbündels befinden und daß ein zentraler Katheter vorhanden ist, den die Faserhalter als Gleitkörper umgeben, so daß sie längs der Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind. Des weiteren wird der Begriff "insbesondere" als "und" interpretiert.

Art. 33(2) und (3) PCT

Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem

Gegenstand des Anspruchs 10 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Der Gegenstand des Anspruchs 10 (in seiner klargestellten Definition) unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator dadurch, daß die Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnete Gleitkörper sind, welche gegeneinander um die Längsachse des Oxygenators und gegenüber dem zentralen Katheter verdrehbar sind und längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, daß der Faserverlauf durch die Faserhalter nicht beeinflußt wird.

Die in Anspruch 10 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da eine derartige Anordnung der Faserhalter, die für eine besonders gute Verdrehbarkeit der Faserhalter sorgt, aus dem Stand der Technik weder bekannt noch durch ihn nahegelegt ist.

Die Ansprüche 11-18 und 21-23 sind vom Anspruch 10 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Ansprüche 26-33, 36-38

Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 26 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 26.

Der Gegenstand des Anspruchs 26 unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator durch einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter gegeneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.

Der Gegenstand des Anspruchs 26 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, die Einstellung einer vorbestimmten Tordierung zu ermöglichen.

Die in Anspruch 26 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da Faserhalter mit

Mitnehmern gemäß Anspruch 26 im Stand der Technik weder gezeigt noch nahegelegt werden. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß eine vorbestimmte Tordierung ohne Sicht des Oxygenators eingestellt werden kann.

Die Ansprüche 27-33 und 36-38 sind vom Anspruch 26 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Ansprüche 41-48, 51-53

Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 41 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 41.

Der Gegenstand des Anspruchs 41 unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator durch eine Anschlagereinrichtung an den Faserhaltern.

Der Gegenstand des Anspruchs 41 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden die Verlagerung der Anschlüsse in Achsrichtung zueinander zu begrenzen.

Die in Anspruch 41 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da Faserhalter mit einer Anschlagereinrichtung im Stand der Technik weder gezeigt noch nahegelegt werden. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß ein Verknicken der Fasern beim Ausbreiten verhindert werden kann.

Die Ansprüche 42-48 und 51-53 sind vom Anspruch 41 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Ansprüche 56-63, 66-68

Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 56 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 56.

Der Gegenstand des Anspruchs 56 unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator

durch eine Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.

Der Gegenstand des Anspruchs 56 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, eine leichte und kontrollierte Tordierung der Faserbündel zu ermöglichen.

Die in Anspruch 56 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da eine Spiralführung von Faserhaltern im Stand der Technik weder gezeigt noch nahegelegt wird.

Die Ansprüche 57-63 und 66-68 sind vom Anspruch 56 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Ansprüche 71-79, 82-83

Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 71 angesehen. Es offenbart einen intravenösen Oxygenator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 71.

Der Gegenstand des Anspruchs 71 unterscheidet sich von dem bekannten Oxygenator durch ein radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.

Der Gegenstand des Anspruchs 71 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, eine genaue Begrenzung des Oxygenators zu ermöglichen.

Die in Anspruch 71 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da ein Oxygenator mit einem radial verformbaren Gehäuse und einer undurchlässigen Hülle im Stand der Technik weder gezeigt noch nahegelegt wird.

Die Ansprüche 72-79 und 82-83 sind vom Anspruch 71 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Dritte Erfindung (Ansprüche 86-88)

Art. 6 PCT

Die Ansprüche 86 - 87 entsprechen nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. In den kennzeichnenden Teilen der beiden Ansprüche wird versucht, den Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren, nämlich das "Erzeugen eines zu einer Durchströmung der Fasern parallelen Stroms" (Anspruch 86) bzw. das Bewirken eines "Volumenstromverhältnisses von mindestens 4:1" (Anspruch 87).

Damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben, ohne die für die Erzielung dieses Ergebnisses notwendigen technischen Merkmale zu bieten.

Überdies ist unklar, welche technischen Merkmale mit der funktionellen Definition "Mischkanal" gemeint sind.

Art. 33(2) und (3) PCT

Ein intravenöser Oxygenator mit einem gasdurchströmbaren Ringkanal ist aus dem Dokument D7 bekannt (siehe Fig. 1). Ungeachtet der o.g. Klarheitseinwände ist also der Gegenstand der Ansprüche 86 und 87 nicht neu.

Mit dem zusätzlichen Merkmal des Anspruchs 88, daß sich der Ringkanal zwischen einem einlumigen Katheter und den Fasern befindet, kann keine erfinderische Tätigkeit begründet werden.

Zusätzliche Bemerkung zu allen Erfindungen

Es wird darauf hingewiesen, daß die in einigen Ansprüchen verwendeten Ausdrücke "vorzugsweise", "insbesondere" und "besonders bevorzugt" keine Beschränkung des Schutzzumfangs bewirken, d.h. das nach einem solchen Ausdruck stehende Merkmal ist als ganz und gar fakultativ zu betrachten.

Intravenöser Oxygenator

Patentansprüche:

1. Intravenöser Oxygenator zur Sauerstoffanreicherung von Blut mit
5 einem tordiertem Faserbündel sauerstoff- und
kohlendioxiddurchströmbarer Fasern, wobei die Fasern jeweils mit
einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und
mit einem zweiten Anschluss an eine Gasabfuhr angeschlossen sind,
sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen
10 durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, und
wobei die Tordierung des Faserbündels durch eine relative
Verdrehung der ersten Anschlüsse der Fasern gegenüber den
zweiten Anschlüssen der Fasern um eine Längsachse des
Oxygenators bewirkt ist, *dadurch gekennzeichnet, dass* ein
15 benachbartes Faserbündel, welches entlang des Oxygenators in
Reihe mit dem Faserbündel angeordnet ist, mit diesem gleichsinnig
tordiert ist.
2. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Anschlüsse eine relative Verdrehung von 90° bis 300°,
vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa
20 240°, pro 30 mm Faserlänge haben.

3. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet, dass* zumindest eine Vielzahl, bevorzugt zumindest eine Mehrzahl der Fasern, im Faserverlauf zwischen den Anschlüssen einen Winkel von 30° bis 75°, bevorzugt von 42° bis 71°, besonders etwa 62°, gegenüber der Längsachse bei Projektion der Längsachse und des Faserverlaufs auf einen mit der Längsachse coaxialen Projektionszylinder annehmen.
4. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Fasern über einen Großteil ihrer Länge im genannten Winkelbereich liegen.
5. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* das tordierte Faserbündel außen an einer undurchlässigen Hülle anliegt.
6. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* das tordierte Faserbündel einen Durchmesser von 15 bis 30 mm, bevorzugt von 15 bis 25 mm, hat.
7. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Anschlüsse des tordierten Faserbündels gegen selbständiges Entdrehen gesichert sind.
8. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* Mittel zur Begrenzung einer weiterge-

henden Verdrehung der Anschlüsse des tordierten Faserbündels gegeneinander.

9. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 7 oder 8, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Sicherung beziehungsweise die Begrenzung über einen Kraftschluss eines ersten Faserhalters mit einem zweiten Faserhalter erfolgt, wobei die Faserhalter mit den Anschlüssen verbundenen sind.

10. Intravenöser Oxygenator zum Einführen in eine Vene mit einem Faserbündel sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern, wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und mit einem zweiten Anschluss an einen Gasabzug angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen können, wobei die Anschlüsse mit einem ersten beziehungsweise einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Faserhalter Gleitkörper sind, welche gegeneinander um die Längsachse des Oxygenators, insbesondere gegenüber dem zentralen Katheter, verdrehbar sind und welche vorzugsweise längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind.

11. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 10, *gekennzeichnet durch* einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten

Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter gegeneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.

12. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 11, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Drehgrenze bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge zwischen den beiden Faserhaltern liegt.

13. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet* durch eine Anschlageneinrichtung an Faserhaltern zur Begrenzung einer Verlagerung der Anschlüsse zueinander.

14. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnet sind.

15. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine im Wesentlichen elastische Verbindung zwischen zwei Faserhaltern.

16. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 15, *dadurch gekennzeichnet, dass* die elastische Verbindung eine Membran und/oder eine Linearfeder aufweist.
- 5 17. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.
18. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Blutpumpe zum Fördern von Blut durch das Faserbündel.
- 10 19. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen den Fasern und kraftübertragenden Verbindungen zwischen den Anschlüssen ein Momentengleichgewicht bei einer Tordierung des Faserbündels herrscht.
- 15 20. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 19, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Momentengleichgewicht bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300° , vorzugsweise von 150° bis 270° , besonders bevorzugt von etwa 240° , pro 30 mm Faserlänge, zwischen den beiden Anschlüssen angenommen wird.

21. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein insbesondere radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.
- 5 22. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 21, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Gehäuse einen Durchmesser von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 25 mm, annehmen kann.
23. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 21 oder 22, *gekennzeichnet durch* ein Drahtgitter als tragende Struktur des Gehäuses.
- 10 24. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein mit einem Faserbündel verbundenes Getriebe.
- 15 25. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 24, *dadurch gekennzeichnet, dass* an einer Dreheinrichtung zum Tordieren einer Anzahl seriell verbundener Faserbündel ein Getriebe zwischen der Dreheinrichtung und einem Faserbündel so vorgesehen ist, dass das Getriebe eine Verdrehung der Dreheinrichtung auf die Faserbündel mit einer Übersetzung überträgt, welche der Anzahl der Faserbündel oder einem Verhältnis der gesamten Länge der Faserbündel zu einer Normierungslänge entspricht.
- 20 26. Intravenöser Oxygenator zum Einführen in eine Vene, mit einem Faserbündel sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern,

wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und mit einem zweiten Anschluss an einen Gasabzug angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, wobei die Anschlüsse mit einem ersten beziehungsweise einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Faserhalter gegeneinander verdrehbar um die Längsachse des Oxygenators und vorzugsweise längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind und weiterhin gekennzeichnet durch einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter gegeneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.

27. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 26, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Drehgrenze bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300° , vorzugsweise von 150° bis 270° , besonders bevorzugt von etwa 240° , pro 30 mm Faserlänge zwischen den beiden Faserhaltern liegt.

28. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet* durch eine Anschlageinrichtung an Faserhaltern zur Begrenzung einer Verlagerung der Anschlüsse zueinander.
- 5 29. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnet sind.
30. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine im Wesentlichen elastische Verbindung zwischen zwei Faserhaltern.
- 10 31. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 30, *dadurch gekennzeichnet, dass* die elastische Verbindung eine Membran und/oder eine Linearfeder aufweist.
- 15 32. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.
33. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Blutpumpe zum Fördern von Blut durch das Faserbündel.
- 20 34. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen den Fasern und kraftübertragenden Verbindungen zwischen den Anschlüssen ein Mo-

mentengleichgewicht bei einer Tordierung des Faserbündels herrscht.

35. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 34, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Momentengleichgewicht bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300° , vorzugsweise von 150° bis 270° , besonders bevorzugt von etwa 240° , pro 30 mm Faserlänge, zwischen den beiden Anschlüssen angenommen wird.

36. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein insbesondere radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.

37. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 36, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Gehäuse einen Durchmesser von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 25 mm, annehmen kann.

38. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 36 oder 37, *gekennzeichnet durch* ein Drahtgitter als tragende Struktur des Gehäuses.

39. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein mit einem Faserbündel verbundenes Getriebe.

40. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 39, *dadurch gekennzeichnet, dass* an einer Dreheinrichtung zum Tordieren einer Anzahl seriell verbundener Faserbündel ein Getriebe zwischen der Drehein-

richtung und einem Faserbündel so vorgesehen ist, dass das Getriebe eine Verdrehung der Dreheinrichtung auf die Faserbündel mit einer Übersetzung überträgt, welche der Anzahl der Faserbündel oder einem Verhältnis der gesamten Länge der Faserbündel zu einer Normierungslänge entspricht.

41. Intravenöser Oxygenator zum Einführen in eine Vene, mit einem Faserbündel sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern, wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und mit einem zweiten Anschluss an einen Gasabzug angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, wobei die Anschlüsse mit einem ersten beziehungsweise einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Faserhalter gegeneinander verdrehbar um die Längsachse des Oxygenators und vorzugsweise längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind und weiterhin gekennzeichnet durch eine Anschlagseinrichtung an Faserhaltern zur Begrenzung einer Verlagerung der Anschlüsse zu einander.

42. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 41, *gekennzeichnet durch* einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter ge-

geneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.

- 5 43. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 42, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Drehgrenze bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge zwischen den beiden Faserhaltern liegt.
- 10 44. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnet sind.
- 15 45. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine im Wesentlichen elastische Verbindung zwischen zwei Faserhaltern.
- 20 46. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 45, *dadurch gekennzeichnet, dass* die elastische Verbindung eine Membran und/oder eine Linearfeder aufweist.
47. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.

48. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Blutpumpe zum Fördern von Blut durch das Faserbündel.
- 5 49. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen den Fasern und kraftübertragenden Verbindungen zwischen den Anschlüssen ein Momentengleichgewicht bei einer Tordierung des Faserbündels herrscht.
- 10 50. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 49, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Momentengleichgewicht bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge, zwischen den beiden Anschlüssen angenommen wird.
- 15 51. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein insbesondere radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.
52. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 51, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Gehäuse einen Durchmesser von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 25 mm, annehmen kann.
- 20 53. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 51 oder 52, *gekennzeichnet durch* ein Drahtgitter als tragende Struktur des Gehäuses.

54. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein mit einem Faserbündel verbundenes Getriebe.

5 55. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 54, *dadurch gekennzeichnet, dass* an einer Dreheinrichtung zum Tordieren einer Anzahl seriell verbundener Faserbündel ein Getriebe zwischen der Dreheinrichtung und einem Faserbündel so vorgesehen ist, dass das Getriebe eine Verdrehung der Dreheinrichtung auf die Faserbündel mit einer Übersetzung überträgt, welche der Anzahl der Faserbündel oder einem Verhältnis der gesamten Länge der Faserbündel zu einer Normierungslänge entspricht.

10

15 56. Intravenöser Oxygenator zum Einführen in eine Vene, mit einem Faserbündel sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern, wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und mit einem zweiten Anschluss an einen Gasabzug angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, wobei die Anschlüsse mit einem ersten beziehungsweise einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Faserhalter gegeneinander verdrehbar um die Längsachse des Oxygenators und vorzugsweise längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind und weiterhin gekennzeichnet durch eine

20

Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.

- 5 57. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 56, *gekennzeichnet durch* einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter gegeneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.
- 10 58. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 57, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Drehgrenze bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge zwischen den beiden Faserhaltern liegt.
- 15 59. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet* durch eine Anschlagereinrichtung an Faserhaltern zur Begrenzung einer Verlagerung der Anschlüsse zueinander.
- 20 60. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnet sind.

61. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine im Wesentlichen elastische Verbindung zwischen zwei Faserhaltern.
- 5 62. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 59, *dadurch gekennzeichnet, dass* die elastische Verbindung eine Membran und/oder eine Linearfeder aufweist.
63. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Blutpumpe zum Fördern von Blut durch das Faserbündel.
- 10 64. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen den Fasern und kraftübertragenden Verbindungen zwischen den Anschlüssen ein Momentengleichgewicht bei einer Tordierung des Faserbündels herrscht.
- 15 65. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 64, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Momentengleichgewicht bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge, zwischen den beiden Anschlüssen angenommen wird.

66. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein insbesondere radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.
- 5 67. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 66, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Gehäuse einen Durchmesser von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 25 mm, annehmen kann.
68. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 66 oder 67, *gekennzeichnet durch* ein Drahtgitter als tragende Struktur des Gehäuses.
- 10 69. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein mit einem Faserbündel verbundenes Getriebe.
- 15 70. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 69, *dadurch gekennzeichnet, dass* an einer Dreheinrichtung zum Tordieren einer Anzahl seriell verbundener Faserbündel ein Getriebe zwischen der Dreheinrichtung und einem Faserbündel so vorgesehen ist, dass das Getriebe eine Verdrehung der Dreheinrichtung auf die Faserbündel mit einer Übersetzung überträgt, welche der Anzahl der Faserbündel oder einem Verhältnis der gesamten Länge der Faserbündel zu einer Normierungslänge entspricht.
- 20 71. Intravenöser Oxygenator zum Einführen in eine Vene, mit einem Faserbündel sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern,

wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss an eine Gaszufuhr angeschlossen sind und mit einem zweiten Anschluss an einen Gasabzug angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, wobei die Anschlüsse mit einem ersten beziehungsweise einem zweiten Faserhalter verbunden und entlang einer Längsachse des Oxygenators verlagerbar sind, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Faserhalter gegeneinander verdrehbar um die Längsachse des Oxygenators und vorzugsweise längs dieser Achse verlagerbar gelagert sind und weiterhin gekennzeichnet durch ein insbesondere radial verformbares Gehäuse mit einer undurchlässigen Hülle.

72. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 71, *gekennzeichnet durch* einen ersten Mitnehmer am ersten Faserhalter und einen zweiten Mitnehmer am zweiten Faserhalter, wobei die Mitnehmer zueinander gerichtet sind und bei Presskontakt der beiden Faserhalter gegeneinander eine relative Verdrehung des ersten Faserhalters gegen den zweiten Faserhalter zumindest in eine Drehrichtung nur bis zu einer Drehgrenze ohne Mitnahme des zweiten Faserhalters zulassen.

73. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 72, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Drehgrenze bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von et-

wa 240°, pro 30 mm Faserlänge zwischen den beiden Faserhaltern liegt.

- 5 74. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet* durch eine Anschlagereinrichtung an Faserhaltern zur Begrenzung einer Verlagerung der Anschlüsse zueinander.
75. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* Faserhalter im Innenraum des Faserbündels angeordnet sind.
- 10 76. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine im Wesentlichen elastische Verbindung zwischen zwei Faserhaltern.
77. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 75, *dadurch gekennzeichnet, dass* die elastische Verbindung eine Membran und/oder eine Linearfeder aufweist.
- 15 78. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Spiralführung von Faserhaltern entlang der Längsachse des Oxygenators.
- 20 79. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* eine Blutpumpe zum Fördern von Blut durch das Faserbündel.

- 5 80. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen den Fasern und kraftübertragenden Verbindungen zwischen den Anschlüssen ein Momentengleichgewicht bei einer Tordierung des Faserbündels herrscht.
- 10 81. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 80, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Momentengleichgewicht bei einer relativen Verdrehung von 90° bis 300°, vorzugsweise von 150° bis 270°, besonders bevorzugt von etwa 240°, pro 30 mm Faserlänge, zwischen den beiden Anschlüssen angenommen wird.
- 15 82. Intravenöser Oxygenator nach einem der Ansprüche 71 bis 81, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Gehäuse einen Durchmesser von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 25 mm, annehmen kann.
- 20 83. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 81 oder 82, *gekennzeichnet durch* ein Drahtgitter als tragende Struktur des Gehäuses.
84. Intravenöser Oxygenator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *gekennzeichnet durch* ein mit einem Faserbündel verbundenes Getriebe.
- 20 85. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 84, *dadurch gekennzeichnet, dass* an einer Dreheinrichtung zum Tordieren einer Anzahl se-

riell verbundener Faserbündel ein Getriebe zwischen der Dreheinrichtung und einem Faserbündel so vorgesehen ist, dass das Getriebe eine Verdrehung der Dreheinrichtung auf die Faserbündel mit einer Übersetzung überträgt, welche der Anzahl der Faserbündel oder einem Verhältnis der gesamten Länge der Faserbündel zu einer Normierungslänge entspricht.

86. Intravenöser Oxygenator zur Sauerstoffanreicherung von Blut mit mehreren Faserbündeln sauerstoff- und kohlendioxiddurchströmbarer Fasern insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fasern jeweils mit einem ersten Anschluss und mit einem zweiten Anschluss an ein Gasleitsystem angeschlossen sind, sodass Sauerstoff und Kohlendioxid von den ersten Anschlüssen durch die Fasern zu den zweiten Anschlüssen strömen kann, *gekennzeichnet durch* einen gasdurchströmbaren Mischkanal zwischen den beiden verschiedenen Anschlüssen zum Erzeugen eines zu einer Durchströmung der Fasern parallelen Stroms.

87. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 86, *dadurch gekennzeichnet, dass* Strömungswiderstände der Fasern und des Mischkanals beim Durchströmen des Oxygenators ein Volumenstromverhältnis von mindestens 4:1 (Mischkanalstrom zu Faserstrom) bewirken.

88. Intravenöser Oxygenator nach Anspruch 86, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Mischkanal ein Ringkanal zwischen einem einlumigen Katheter und den Fasern ist.